

CAPÍTULO TERCERO

EL SECTOR ESPACIAL Y LA COMUNICACIÓN VÍA SATÉLITE EN MÉXICO

México fue uno de los primeros países en desarrollo que buscó insertarse en las discusiones y debates en materia espacial; ha suscrito y ratificado los tratados y convenios internacionales en materia del espacio, al tiempo que ha participado activamente en el seno de la UIT.

Aun cuando México inició la creación de cohetes desde fines de 1957, repasar la historia del desarrollo espacial y satelital en el país obliga a analizar cuáles han sido los aciertos y desaciertos de la política pública. México tiene un largo camino por recorrer para lograr ser un país competitivo e innovador en materia espacial y satelital.

En este capítulo se exponen los primeros pasos de México en cuestiones espaciales y satelitales, y se entrelazan los temas jurídicos que involucran además tres reformas constitucionales.¹²⁴ Se presenta tanto el proceso de la privatización de Satmex con sus claroscuros como el caso del satélite Solidaridad II; en seguida, se describen las licitaciones realizadas durante el siglo XXI por el gobierno mexicano para el otorgamiento de concesiones para el derecho a ocupar posiciones en la GEO asignada a México y utilizar las frecuencias asociadas; además, se incluye lo relativo al sistema satelital mexicano, los nanosatélites, un listado de los satélites lanzados bajo la bandera mexicana, para concluir con la mención de las personas mexicanas que han sido astronautas y han viajado al espacio.

¹²⁴ Las reformas constitucionales fueron publicadas en el *DOF* del 3 de febrero de 1983, 2 de marzo de 1995 y 11 de junio de 2013.

I. LA INCURSIÓN DE MÉXICO

A fines de 1957, bajo la presidencia de Adolfo Ruiz Cortines, y mientras la Secretaría de Comunicaciones y Transportes estaba a cargo de Walter Cross Buchanan,¹²⁵ se iniciaron el diseño y la creación de los primeros cohetes SCT-1 y SCT-2, que fueron lanzados en octubre de 1959 y de 1960,¹²⁶ respectivamente.

La primera estación terrena para la observación de vehículos espaciales fue en 1961, derivada de un proyecto conjunto de investigación de carácter civil entre México y Estados Unidos. Esta estación terrena se instaló en Guaymas.¹²⁷

Para 1962, se creó la Comisión Nacional del Espacio Exterior “como un organismo técnico especializado encargado de controlar todo lo relacionado con la investigación, explotación y utilización con fines pacíficos del espacio exterior”, dependiente de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.¹²⁸

La Comisión Nacional del Espacio Exterior “escogió como prioritarias la meteorología; la percepción remota; el uso de los cohetes sonda; y la investigación de la alta atmósfera, para lo cual desarrolló y construyó diversos cohetes”.¹²⁹ Esta comisión desapareció en 1977,¹³⁰ tras la redistribución de competencias a

¹²⁵ Agencia Espacial Mexicana, *Walter Cross Buchanan, (1906 - 1907)*, Hacia el espacio, México, 2017, disponible en: <https://haciaelespacio.aem.gob.mx/revista-digital/articul.php?interior=533>.

¹²⁶ Merchán, Carlos, *Telecomunicaciones*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988, pp. 245-251. En cuanto a cohetes, Merchán da cuenta de los cohetes Tonatiuh (el Sol) lanzado en octubre de 1960, Tototl (pájaro) en 1964, que alcanzó una altitud de 22 km; Mítl (flecha) lanzado en 1967 alcanzando 55 km; el vehículo Tláloc (Dios de la lluvia) para estimulación artificial de la lluvia, así como la construcción de una base de operaciones para lanzamientos.

¹²⁷ Merchán, Carlos, *op. cit.*, pp. 252 y 255.

¹²⁸ Decreto presidencial publicado en el *Diario Oficial* del 31 de agosto de 1962, citado en Merchán, Carlos, *Telecomunicaciones*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 1988, pp. 256-268.

¹²⁹ *Idem.*

¹³⁰ Como dato de coincidencia, en 1977 falleció Walter Cross Buchanan, impulsor de insertar a México como nación participante en el espacio exterior.

la Secretaría de Comunicaciones y Transportes y a la Secretaría de Programación y Presupuesto.¹³¹

Para contar con servicios de comunicación vía satélite, México se adhirió a Intelsat (*International Telecommunications Satellite Consortium*), que era un consorcio establecido por los gobiernos y operadores signatarios (véase el cap. segundo, II).¹³² Intelsat fue el que proporcionó al país la capacidad satelital que requería a través del arrendamiento de transpondedores, en tanto que México comenzó la construcción de estaciones terrenas para servicios satelitales.

Los Juegos Olímpicos de 1968 en México fueron los que propiciaron significativamente la incursión del país en la comunicación vía satélite, ya que se requirió de un enlace espacial capaz de transmitir voz y vídeo a nivel mundial. El 10 de octubre de 1968 se inauguró la estación Tulancingo I, la Torre Central de Telecomunicaciones, la Red Federal de Microondas, así como el enlace espacial.¹³³

En 1969 se inició en México el servicio internacional telefónico y telegráfico por satélite.¹³⁴

II. PRIMEROS SATÉLITES

La Red Federal de Microondas comenzó a saturarse, y requería atender diversos programas del gobierno federal, como el de te-

¹³¹ Merchán, Carlos, *op.cit.*

¹³² Debe recordarse que la creación de Intelsat en 1964 fue con base en un régimen provisional. Merchán señala que México se adhirió a Intelsat en 1966. *Ibidem*, p. 270.

En cuanto al Acuerdo relativo a la Organización Internacional de Telecomunicaciones por Satélite “Intelsat”, concluido en 1971, México lo suscribió en 1972, y entró en vigor el 12 de febrero de 1973. ONU, Agreement relating to the International Telecommunications Satellite Organization ‘INTELSAT’ (with annexes), disponible en: https://treaties.un.org/Pages/showDetails.aspx?objid=08000002800e8e08&clang=_en (última consulta: 12 de mayo de 2023).

¹³³ Merchán, Carlos, *op. cit.*, pp. 269-271.

¹³⁴ *Idem*.

lefonía rural. Ante los análisis realizados por las autoridades, la comunicación vía satélite se presentó como una alternativa. En consecuencia, México inició sus gestiones en 1979 ante la UIT para obtener posiciones en la órbita GEO (POG) para una red satelital denominada Satmex I, y en 1981 presentó la solicitud para el sistema de satélites mexicanos denominado Ilhuicahua, que es un vocablo náhuatl que significa “Dios de los Cielos”.¹³⁵ Para concluir las gestiones y procedimientos en la UIT, se realizaron sendas coordinaciones con Canadá y Estados Unidos.

No existía prohibición o límite alguno para la prestación de servicios satelitales por el sector privado o público. Sin embargo, en 1983 se reformó el artículo 28 de la Constitución para establecer a la comunicación vía satélite como área estratégica, con la finalidad de que únicamente el Estado mexicano prestara dicho servicio en el país.¹³⁶

Debe señalarse que en la exposición de motivos de la iniciativa de reforma constitucional del entonces presidente Miguel de la Madrid nada se señala como justificación u objetivos que se buscaban al incluir a la comunicación vía satélite como un área estratégica en la cual sólo el gobierno podía participar. En esta iniciativa se propusieron reformas a diversos artículos constitucionales vinculados a la rectoría del Estado, combate a monopolios, áreas reservadas en exclusiva al Estado, mas ni una mención expresa se hizo a la comunicación vía satélite.¹³⁷

¹³⁵ *Ibidem*, pp. 276-285.

¹³⁶ Las reformas fueron publicadas en el *DOF* el 3 de febrero de 1983.

¹³⁷ Iniciativa del presidente de los Estados Unidos Mexicanos, del 3 de diciembre de 1982, para reformar y adicionar diversos artículos de la Constitución. La exposición de motivos incluida en esta iniciativa, en lo que sería aplicable a las porciones normativas de la reforma propuesta relacionados con la comunicación vía satélite, serían: “Se especifican las actividades que tendrá a su cargo el Estado, las cuales no serán sujetas a concesión. Con ello se delimita con precisión el ámbito exclusivo del sector público, y los alcances de la participación del Estado. Se fundamenta la existencia de instituciones, organismos y empresas que requiera el Estado para su eficaz desempeño en las áreas estratégicas y de carácter prioritario”, p. 9.

Cuando se presentó en 1995 la iniciativa para reformar nuevamente la Constitución, esta vez para que se permitiera la participación del sector privado, se dio la siguiente justificación a la reforma constitucional de 1983 en cuanto a que hubiera estado únicamente a cargo del gobierno la comunicación vía satélite:

...dada la escasez de posiciones orbitales y la falta de certidumbre sobre el uso de los servicios satelitales, resultaba conveniente que la distribución de señales y datos vía satélite, la llevara a cabo sólo el Estado. Además en los primeros años de operación, el sistema presentaría una rentabilidad baja, en tanto que generaba la demanda a la cultura para su aprovechamiento, que lo hacía muy poco atractivo para la participación privada.¹³⁸

Regresando al sistema satelital Ilhuicahua, éste cambió de nombre en 1983 al del Siervo de la Nación, “José María Morelos”. Posteriormente, se construyó el centro de control y seguimiento terrestre en Iztapalapa (Ciudad de México), mismo que fue inaugurado en junio de 1985.¹³⁹

Los primeros satélites mexicanos, el Morelos I y el Morelos II, fueron lanzados al espacio en junio y noviembre de 1985. El Morelos I fue puesto en órbita por el transbordador espacial Discovery el 17 de junio de 1985 desde Cabo Cañaveral, y entró en operación el 29 de agosto de 1985. El Morelos II fue puesto en órbita por el transbordador espacial Atlantis el 26 de noviembre de 1985.¹⁴⁰

Previo a la publicación de la hoy abrogada Ley Federal de Telecomunicaciones en 1995, se reformó nuevamente el artículo 28 de la Constitución en lo relativo a comunicación vía satélite, esta vez para permitir la participación del sector privado. La re-

¹³⁸ Exposición de motivos a la iniciativa del Ejecutivo Federal del 18 de enero de 1995 para reformar el cuarto párrafo del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹³⁹ Merchán, Carlos, *op. cit.*, pp. 284 y 285.

¹⁴⁰ *Ibidem*, pp. 285-287.

forma consistió en que la comunicación vía satélite dejaría de ser un área estratégica para convertirse en un área prioritaria.

El sector privado es el principal demandante de servicios de comunicación vía satélite y cuenta con los recursos necesarios para apoyar el desarrollo de su infraestructura... La rectoría del Estado no exige, necesariamente, la propiedad, operación y explotación de los satélites, sino un marco jurídico que regule el aprovechamiento de las posiciones orbitales y las frecuencias destinadas a la comunicación vía satélite...¹⁴¹

Cuando la Ley Federal de Telecomunicaciones (hoy abrogada) entró en vigor en 1995, permitió el ingreso del sector privado en la prestación de servicios satelitales tanto a través de satélites asignados a México como por medio de satélites extranjeros, con un límite de 49% a la inversión extranjera.¹⁴² El gobierno federal, a través del organismo descentralizado Telecomunicaciones de México (Telecomm, hoy Financiera del Bienestar), continuaba prestando los servicios fijos satelitales.¹⁴³

III. PRIVATIZACIÓN DE SATMEX (HOY EUTELSAT)

Con la finalidad de privatizar la sección satelital de Telecomm, en junio de 1997 se creó Satélites Mexicanos, S. A. de C. V. (Satmex)

¹⁴¹ Exposición de motivos a la iniciativa del Ejecutivo Federal del 18 de enero de 1995 para reformar el cuarto párrafo del artículo 28 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos.

¹⁴² Artículo 12 de la Ley Federal de Telecomunicaciones de 1995, hoy abrogada, y segundo transitorio fracción II y cuarto transitorio del Decreto por el que se expidió la Ley Federal de Telecomunicaciones publicado en el *DOF* del 7 de junio de 1995. Recuérdese que para efectos de inversión extranjera, el capital extranjero que se aporta bajo la figura de inversión neutra no cuenta contra el límite máximo de inversión extranjera. La inversión neutra se caracteriza porque sus votos corporativos son nulos o limitados, y cuenta con derechos económicos generalmente preferentes. Artículos 18 y 20 de la Ley de Inversión Extranjera.

¹⁴³ Artículo cuarto transitorio del Decreto por el que se expidió la Ley Federal de Telecomunicaciones, publicado en el *DOF* del 7 de junio de 1995.

como empresa de participación estatal a la que se le asignaron las concesiones de las tres POG que tenía México y la propiedad de los satélites Solidaridad I, Solidaridad II, y Morelos II.¹⁴⁴

Como parte del proceso de privatización, el 1 de agosto de 1997 se publicó el Reglamento de Comunicación vía Satélite (hoy sustituido). La privatización se realizó por medio de licitación pública en octubre de 1997.

Sólo participó un consorcio en la licitación, y fue al que se le adjudicó el 75% de las acciones de Satmex. El consorcio estuvo formado por Telefónica Autrey, S. A. de C. V./Loral Space & Communications, Ltd.¹⁴⁵

El gobierno federal, al privatizar Satmex, conservó el 25% de sus acciones. Pocos meses después, la Subsecretaría de Comunicaciones, entonces a cargo de Javier Lozano Alarcón, suscribió un convenio,¹⁴⁶ y, por el menoscabo que había sufrido el gobierno en su participación accionaria por endeudamientos irrazonables de Satmex contraídos con el beneplácito de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, recibió un “pagaré” por 125 millones de dólares.¹⁴⁷

Ese “menoscabo” carecía de garantías de pago, y el supuesto “pagaré” jamás cumplió con los requisitos de ley, por lo que ni siquiera era un título ejecutivo ni un pagaré.¹⁴⁸ Al vencimiento del

¹⁴⁴ Comisión Federal de Telecomunicaciones, *Primer Informe Anual*, México, Comisión Federal de Telecomunicaciones, 1997.

¹⁴⁵ El monto de la oferta fue por 5,366'352,206.25 pesos. El gobierno federal conservó una reserva de capacidad satelital equivalente al 7% de la capacidad total. Cfr. Cofetel, *Informe de labores de septiembre de 1997 a mayo de 1999*, México.

¹⁴⁶ Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos et al., *Convenio que celebran el Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos, Telefónica Autrey, S.A. de C.V., Ediciones Enigma, S.A. de C.V., Loral Space & Communications Ltd, Loral Satmex, Ltd, y Servicios Corporativos Satelitales, S.A. de C.V.*, de fecha 29 de diciembre de 1997.

¹⁴⁷ Servicios Corporativos Satelitales, S. A. de C. V., *Documento titulado “Pagaré” a favor del Gobierno Federal de los Estados Unidos Mexicanos*, 29 de diciembre de 1997.

¹⁴⁸ Si se hubiera comprado un pagaré de los que venden en cualquier papelería o tienda, habría tenido al menos los requisitos de ley para que pudiera haberse exigido como título ejecutivo. ¿Por qué el menoscabo que sufrió Méxi-

seudopagaré en 2004, el gobierno federal intentó hacerlo efectivo, pero el Juzgado Primero de Distrito en Materia Civil en el Distrito Federal resolvió que ese documento no era un “pagaré”, por no reunir los elementos esenciales que señala la Ley General de Títulos y Operaciones de Crédito.

En 1999, por un aumento de capital de Satmex, la participación accionaria del gobierno federal se redujo a un 23.6%. Después del primer proceso de concurso mercantil en 2006, el gobierno federal aceptó una reducción de su tenencia accionaria al 4%, y preservó 20% de los derechos económicos.

En el segundo proceso de concurso mercantil conforme al capítulo 11 de la Ley de Bancarrota de Estados Unidos, Satmex llegó a un convenio de reestructura en mayo de 2011, mediante el cual el gobierno federal dejaba de ser accionista de Satmex y recibía 1.25 millones de dólares.¹⁴⁹ Satmex fue adquirida por el consorcio francés Eutelsat en enero de 2014.¹⁵⁰

IV. CASO SOLIDARIDAD II

Un tema que pone de relieve la falta de planeación oportuna del gobierno mexicano fue el caso del satélite Solidaridad II, que contaba con comunicaciones en las bandas C, Ku y L.

El Solidaridad II era propiedad de Satmex; sin embargo, las operaciones sobre la banda L destinadas a seguridad nacional

co con esta injustificada operación se documentó sin siquiera cumplir con los requisitos de ley para que fuera un pagaré?

¹⁴⁹ Con la reestructura de 2011 el nuevo inversionista mexicano fue Holdsat México SAPI, con el 51% del voto de Satmex y con 5.1% de derechos económicos, Investment Holdings, que agrupaba a diversos inversionistas con el 49% del voto y con 4.9% de derechos económicos, y finalmente, también Investment Holdings como tenedor de las acciones serie “N” de inversión neutra, con votos corporativos limitados, pero con un 90% de los derechos económicos.

¹⁵⁰ Juárez, Claudia, “Satmex en la órbita de Eutelsat”, *El Economista*, México, 2014, disponible en: <https://www.economista.com.mx/empresas/Satmex-en-la-orbita-de-Eutelsat-20140102-0028.html#>.

eran realizadas por el organismo Telecomm. Desde el lanzamiento de un satélite se conoce cuál es la vida útil estimada, y del Solidaridad II se estimaba que finalizaría en 2008.

El caso es que a partir de 2007 el gobierno mexicano comenzó a analizar con apremio lo que haría ante el inminente fin de la vida útil del único satélite que llevaba comunicaciones de seguridad nacional en la banda L. Es así como decidió ordenar a Satmex inclinar el Solidaridad II, con la finalidad de prolongarle la vida en la banda L, aun cuando se dejaran de utilizar las comunicaciones en las bandas C y Ku. Afortunadamente, el Solidaridad II pudo seguir prestando comunicaciones de seguridad nacional mientras se elaboraba el proyecto del Sistema Satelital Mexicano y se lanzaba su primer satélite al espacio en 2012.¹⁵¹

Cabe recordar que existía una dependencia total del gobierno mexicano a Satmex cuando se llevó a cabo la privatización y por muchos años más, toda vez que Satmex era el único prestador de servicios satelitales dentro de la República mexicana, y además el gobierno mexicano tenía participación accionaria en Satmex.

V. LICITACIONES SIGLO XXI

Las primeras licitaciones para otorgar concesiones que permitieran ocupar una POG asignadas por la UIT a México fueron en

¹⁵¹ Las bandas C y Ku son para servicios fijos, y la banda L para servicios móviles. “La Banda «L»” cuenta con características que la hacen muy valiosa para las condiciones geográficas y demográficas de nuestro país: i) alta movilidad y penetración, ii) opera adecuadamente aun en condiciones climáticas extremas (huracanes, lluvia, entre otras), iii) puede reutilizarse en aplicaciones terrestres (telefonía celular), iv) se pueden prestar servicios de voz y datos con terminales pequeñas, v) permite entablar comunicación, en algunos casos, sin que la antena tenga que apuntar al satélite (versatilidad de aplicaciones), vi) permite dar cobertura nacional, incluido el mar patrimonial y la zona económica exclusiva, y vii) México es el único país que ha reservado la Banda «L» para uso exclusivo del gobierno; otros países la han concesionado a particulares o simplemente no cuentan con satélites con Banda «L» y enfrentan problemas de coordinación”, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Libro Blanco: Sistema Satelital Mexicano MEXSAT*, México, Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2012, p. 13.

este siglo XXI. De las cinco licitaciones que se han realizado para un total de cuatro POG, únicamente en un caso se adjudicó la concesión, pues el resto de las licitaciones se declararon desiertas por ausencia de participantes.¹⁵²

La primera licitación fue relativa a la POG 77° Oeste, que se inició y suspendió en 2001. Los litigios en contra de la primera licitación en 2001 fueron la causa de la suspensión por tres años del proceso. Esta POG deriva del Plan Espacial del Apéndice 30 del RR-UIT.

Al reiniciarse la licitación en mayo de 2004 por parte del entonces regulador, la Comisión Federal de Telecomunicaciones (Cofotel), existió escaso interés para participar. En esta licitación únicamente se inscribió un interesado, que después se desistió de participar, por lo que la licitación fue declarada desierta.¹⁵³

Posteriormente, en septiembre de 2004, la Cofotel realizó otra licitación, en la cual participó únicamente el consorcio conformado por SES Americom, Inc. y Satélites Globales, S. de R.L. de C.V., que posteriormente constituiría la empresa denominada Quetzsat, S. de R. L. de C. V. El consorcio ofreció pagar el precio mínimo de referencia de trece millones quinientos mil dólares establecido en las bases de licitación y, tras concluir las etapas de la licitación, fue declarado ganador.¹⁵⁴

El escaso interés en la licitación de la posición 77° Oeste en 2004 pudo haber sido que el tiempo para colocar un satélite

¹⁵² Las licitaciones fueron: 1) la iniciada en 2001, y continuada en 2004 para la 77° Oeste; 2) la iniciada en 2004 para la 77° Oeste, que sí fue adjudicada; 3) la de 2006 para la 109.2° Oeste; 4) la de 2007 para la 109.2° Oeste; y 5) la de 2014 para las posiciones 113° Oeste y 116.8° Oeste para las bandas C extendida y Ku extendida.

¹⁵³ Convocatoria y modificaciones a ésta publicadas en el *DOF* el 31 de julio de 2001, 17 de agosto de 2001, 31 de agosto de 2001 y 28 de mayo de 2004, así como el acta de fallo P/EXT/250804/23.

¹⁵⁴ Comisión Federal de Telecomunicaciones, *Acta de Fallo de la Licitación para el otorgamiento de una concesión para ocupar la posición orbital geoestacionaria 77° Oeste, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias, derechos de emisión y recepción de señales (Licitación no. 14, Segunda Convocatoria)*, Pleno en sesión extraordinaria del 24 de noviembre de 2004 mediante acuerdo P/EXT/241104/59.

en la POG era muy breve, dado que la licitación inició con la publicación de la segunda convocatoria en el *Diario Oficial de la Federación* el 9 de septiembre de 2004, y se requería tener un satélite en la 77° Oeste para el 10 de julio de 2005.¹⁵⁵ A eso puede también agregarse la existencia de la llamada “reserva de Estado”, que es una capacidad satelital que los operadores satelitales están obligados a dar gratuitamente al gobierno mexicano (véase cap. noveno, III).

En 2006, la Cofetel llevó a cabo la licitación para otorgar la concesión que diera el derecho de ocupar la POG 109.2° Oeste, pero fue declarada desierta por falta de participantes.¹⁵⁶ En 2007, la Cofetel nuevamente convocó a licitación para la misma posición en la 109.2° Oeste, y fue declarada nuevamente desierta.¹⁵⁷

En 2014, el nuevo regulador de las telecomunicaciones, el Instituto Federal de Telecomunicaciones (IFT), llevó a cabo la licitación IFT-2 para otorgar concesiones para el derecho de ocupar las POGs 113° Oeste y 116.8° Oeste en las bandas C extendida y Ku extendida. Esta licitación fue también declarada desierta porque ninguna persona participó. Debe decirse que para que México no perdiera la prioridad en ocupar dichas posiciones tuvo que ocupar el satélite Bicentenario y lo desplazó primero a la posición de la 113° Oeste por noventa días y después a la 116.8° Oeste, para posteriormente solicitar suspensiones ante la

¹⁵⁵ Comisión Federal de Telecomunicaciones, *Bases de licitación para el otorgamiento de una concesión para ocupar la posición orbital geostacionaria 77° Oeste, y explotar sus respectivas bandas de frecuencias, derechos de emisión y recepción de señales (Licitación no. 14, Segunda Convocatoria)*, Pleno, Condición 9.5.

¹⁵⁶ Comisión Federal de Telecomunicaciones, *Resolución mediante la cual el Pleno de la Comisión Federal de Telecomunicaciones declara desierto el proceso de licitación para el otorgamiento de una concesión para ocupar la posición orbital geostacionaria 109.2° Oeste y explotar las bandas de frecuencias 19.7-20.2 GHz y 29.5-30.0 GHz asociadas y los derechos de emisión y recepción de señales para el servicio fijo por satélite y el servicio móvil por satélite (“Licitación No. 19, Segunda Convocatoria, de fecha 30 de mayo de 2006, Acuerdo P/300507/300, Antecedente V.*

¹⁵⁷ *Idem*.

UIT, con la finalidad de ampliar el plazo para colocar un satélite después de la licitación. Los plazos fueron concedidos para que en 2016 fueran las fechas límites de ocupar las POG mencionadas.¹⁵⁸ De cualquier manera, no fue posible que México ocupara esas POG ni que otorgara concesiones por falta de participantes en la licitación.

VI. SISTEMA SATELITAL MEXICANO

Durante el sexenio del presidente Felipe Calderón (2007-2012) se inició el proyecto para el Sistema Satelital Mexicano, con la finalidad de que la constelación de satélites conocidos como Mexsat proveyeran de servicios para seguridad nacional y para cobertura social.¹⁵⁹ El Sistema Satelital Mexicano inicialmente estaba formado por tres satélites, a saber: el Bicentenario, el Centenario y el Morelos 3.

- Bicentenario es un satélite para comunicaciones satelitales fijas que fue lanzado en el vehículo de lanzamiento Ariane 5 en diciembre de 2012 desde el centro de lanzamiento ubicado en Kourou, Guyana Francesa.¹⁶⁰
- Centenario, planeado para comunicaciones satelitales móviles, fue lanzado desde el cosmódromo de Baikonur,

¹⁵⁸ Para la posición en 113° Oeste la fecha límite era el 19 de agosto de 2016, y para la posición en 116.8° Oeste la fecha límite era el 11 de diciembre de 2016. Instituto Federal de Telecomunicaciones, *Resolución mediante la cual el Pleno del Instituto Federal de Telecomunicaciones declara desierto el procedimiento de licitación para otorgar concesiones para ocupar las posiciones orbitales geoestacionarias 113° Oeste y 116.8° Oeste y explotar las bandas de frecuencias asociadas C y Ku extendidas, así como los derechos de emisión y recepción de señales para la provisión de capacidad satelital para el servicio fijo por satélite (Licitación No. IFT-2)*, aprobada por el Pleno en su XVI sesión ordinaria de 5 de noviembre de 2014, considerando segundo.

¹⁵⁹ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Libro Blanco del...*, pp. 14 y 15.

¹⁶⁰ NASA, *Mexsat 3*, NASA Space Science Data Coordinated Archive, disponible en: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2012-075B> (última consulta: 12 de mayo de 2023).

Kazajistán,¹⁶¹ y explotó durante su lanzamiento el 16 de mayo de 2015.¹⁶²

- Morelos 3 es un satélite para comunicaciones satelitales móviles que fue lanzado con el vehículo de lanzamiento Atlas V en diciembre de 2012 desde el centro de lanzamiento de Cabo Cañaveral, Estados Unidos.¹⁶³

Existen dos centros de control, uno en la ciudad de México y otro en Hermosillo, Sonora.¹⁶⁴

El Sistema Satelital Mexicano pretende proveer servicios de comunicación vía satélite robustos que puedan prestar servicios tanto para la seguridad nacional como para la seguridad pública y la protección civil (por ejemplo, en casos de desastres naturales) y servicios de carácter social (por ejemplo, para escuelas, brigadas médicas), entre otros.¹⁶⁵

VII. NANOSATÉLITES

El primer nanosatélite mexicano en el espacio fue el AztechSat-I, que derivó de un proyecto coordinado por la Agencia Espacial

¹⁶¹ Duarte, Carlos, *Todo listo para el lanzamiento del satélite Centenario*, México, Agencia Espacial Mexicana: Hacia el Espacio, 2015, disponible en: <https://haciaelespacio.aem.gob.mx/revistadigital/articul.php?interior=253>.

¹⁶² “Cohete que transportaba satélite Centenario se estrella en Siberia”, *Forbes*, México, 16 de mayo de 2015, disponible en: <https://www.forbes.com.mx/cohete-que-transportaba-satelite-centenario-se-estrella-en-siberia/>.

¹⁶³ NASA, *Morelos 3*, NASA Space Science Data Coordinated Archive, disponible en: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2015-056A> (última consulta: 12 de mayo de 2023).

¹⁶⁴ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Acuerdo que establece la política en materia satelital del Gobierno Federal*, publicado en el *DOF* del 15 de mayo de 2018.

¹⁶⁵ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Libro Blanco del Sistema Satelital Mexicano para Seguridad Nacional y Cobertura Social*, del 2007 al 15 de octubre de 2012.

Mexicana (AEM) y académicos y estudiantes de la Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla (UPAEP).¹⁶⁶

La misión de AztechSat-I fue

...establecer intercomunicación con la constelación de satélites “GlobalStar”, lo cual podría significar dejar de usar estaciones terrenas para el control y operación de los nanosatélites, aumentando el intercambio de datos para aplicaciones satelitales a nivel mundial, así como una reducción en costos.¹⁶⁷

AztechSat-I fue lanzado en “la 19^o misión comercial de servicios de reabastecimiento de Space X para la NASA y fue entregado a la Estación Espacial Internacional, desde donde fue desplegado el 19 de febrero de 2020 para comenzar las operaciones de su misión”.¹⁶⁸

La Agencia Espacial Mexicana (AEM) está impulsando activamente la creación y desarrollo de diversos nanosatélites con instituciones de educación superior. Dentro de estos proyectos están el de AztechSat-II, que es un proyecto con la NASA, la Universidad Panamericana, a través de su Laboratorio Espacial Colibrí,¹⁶⁹ la UNAM, la UPAEP, la Universidad Nacional Aero-náutica de Querétaro y la Universidad Politécnica de Querétaro. La misión del AztechSat-II es establecer una constelación satelital para geolocalizar fauna marina en los litorales de México-Estado Unidos.¹⁷⁰

¹⁶⁶ NASA, “¿Qué es el AztechSat-1?”, NASA disponible en: <https://ciencia.nasa.gov/%C2%BFqu%C3%A9-es-el-aztechsat-1> (última consulta: 12 de mayo de 2023).

¹⁶⁷ Secretaría de Comunicaciones y Transportes, *Cuando el futuro nos alcanza. Sistema Satelital Mexicano*, SCT, México, disponible en: <https://elmirador.sct.gob.mx/cuando-el-futuro-nos-alcanza/sistema-satelital-mexicano> (última consulta: 12 de mayo de 2023).

¹⁶⁸ *Idem.*

¹⁶⁹ En el Laboratorio Espacial Colibrí de la UP también está el programa Pakal con la primera misión satelital.

¹⁷⁰ Entrevista con Ángel García Hernández, director del Laboratorio Espacial Colibrí de la Universidad Panamericana (México) el 19 de mayo de 2023.

VIII. SATÉLITES LANZADOS BAJO LA BANDERA MEXICANA

Los satélites lanzados al espacio bajo la bandera mexicana han sido los siguientes:

<i>Satélite</i> ¹⁷¹	<i>Fecha de lanzamiento</i>
Morelos 1	17 de junio de 1985
Morelos 2	27 de noviembre de 1985
Solidaridad 1	20 de noviembre de 1993
Solidaridad 2	8 de octubre de 1994
UNAMSAT-B	5 de septiembre de 1996
Satmex 5	6 de diciembre de 1998
Satmex 6	27 de mayo de 2006
QuetzSat 1	29 de septiembre de 2011
Satmex 8	26 de marzo de 2013
Centenario	16 de mayo de 2015 (explotó durante el lanzamiento)

¹⁷¹ NASA, NASA Space Science Data Coordinated Archive: *Morelos 3* - disponible en: <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2015-056A>; *Morelos 2*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1985-109B>; *Solidaridad 1*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1993-073A>; *Solidaridad 2*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1994-065A>; *UNAMSAT-B*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1996-052B>; *Satmex 5*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=1998-070A>; *Satmex 6*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2006-020A>; *QuetzSat 1*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2011-054A>; *Satmex 8*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2013-012A>; *Morelos 3*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2015-056A>; *Mexsat 3*, <https://nssdc.gsfc.nasa.gov/nmc/spacecraft/display.action?id=2012-075B>; Duarte, Carlos, *Todo listo para el...*, cit.; *Forbes*, op. cit.

<i>Satélite</i>	<i>Fecha de lanzamiento</i>
Morelos 3 (o Mexsat 2)	2 de octubre de 2015
AztechSat-1	5 de diciembre de 2019
Mexsat 3 (Bicentenario)	19 de diciembre de 2012

IX. PERSONAS ASTRONAUTAS MEXICANAS

El primer astronauta mexicano fue el doctor Rodolfo Neri Vela, que viajó en el transbordador Atlantis y realizó experimentos científicos durante su misión en 1985.

La primera astronauta mexicana fue la maestra Katya Echarreta, en 2022, quien además es la persona más joven en ir al espacio. Ella fue patrocinada por Space for Humanity para formar parte de la misión NS-21 del vuelo espacial de la empresa Blue Origin.